

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

FLUORESCENT X-RAY FILM THICKNESS MEASURING METHOD

Patent Number: JP4118509
Publication date: 1992-04-20
Inventor(s): SATO MASAO
Applicant(s): SEIKO INSTR INC
Requested Patent: ☐ JP4118509
Application Number: JP19900238667 19900907
Priority Number(s):
IPC Classification: G01B15/02
EC Classification:
Equivalents: JP3018043B2

Abstract

PURPOSE: To shorten the time required for measuring film thickness by preparing an analytical curve data base, which can be utilized for various different kinds of device creating various kinds of exact analytical curves for measuring film thickness offer measuring several points.

CONSTITUTION: Usually, the analytical curves of film thickness X_o , X_i , and X_s and X-ray intensity I_o , I_i , and I_s or intensity ratio $R_o = O$, R_i , $R_s = 1$ are created per device. On the other hand, the relation between I_o , I_s and $I_i : X_i$ is determined based on a certain primary standard, and the result is taken as a data base analytical curve. The analytical curve for each device is calibrated by measuring only I_o and I_s , and the result is take as the analytical curve for each device. The relation between R_1 and X_1 is not limited by the radiated area of the primary X-rays, and the inclination of an analytic curve can be re-determined only by measuring I_o and I_s again. Time required for creating an analytical curve can be shortened by this constitution.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-118509

⑮ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)4月20日

G 01 B 15/02
// G 01 N 23/223

D 8201-2F
7172-2J

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全2頁)

⑭ 発明の名称 ケイ光X線膜厚測定方法

⑯ 特 願 平2-238667

⑰ 出 願 平2(1990)9月7日

⑱ 発 明 者 佐 藤 正 雄 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコー電子工業株式
会社内

⑲ 出 願 人 セイコー電子工業株式 東京都江東区亀戸6丁目31番1号
会社

⑳ 代 理 人 弁理士 林 敬之助

明 細 書

1. 発明の名称

ケイ光X線膜厚測定方法

2. 特許請求の範囲

試料にX線を照射するX線発生器と、試料から放出されるケイ光X線を検出するX線検出器と、得られたケイ光X線強度から薄膜の膜厚を計算する膜厚演算部からなるケイ光X線膜厚測定装置において、膜厚演算手段として、ケイ光X線のマトリックス効果を考慮した指数関数的演算式より求められる検査線定数を、ある原器で測定し求め、膜厚と無限厚強度比の関係は物理的な不変定数とした検査線データベースとし、次に別の装置でこのデータベースと無限厚サンプルの測定のみで膜厚検査線を校正しうる膜厚測定用検査線作成方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、あらかじめ膜厚既知試料によってケ

イ光X線強度と膜厚の関係を検査線として用意し、これに基づいて膜厚測定を実施するケイ光X線膜厚測定方法に関する。

(従来の技術)

ケイ光X線膜厚測定法には、装置定数等により理論的にケイ光X線強度のみから膜厚を求めるファンダメンタル・パラメータ法と、あらかじめ膜厚既知試料によってケイ光X線強度と膜厚の関係を求めておき、これに基づいて膜厚を求める検査線法の2通りがあるが、ケイ光X線膜厚測定装置に広く利用されているのは検査線法である。

ケイ光X線の場合、マトリックス効果があり、一元系系の薄膜でも膜厚とケイ光X線強度の関係は直線にならず、指数関数で表現される。従って単層膜でも、第1図に示すように膜厚既知試料を最低3種必要とし、これが二元系ともなると8~10種類必要となってくる。これを使用する装置毎に用意し、X線管球の寿命や、検出器の寿命や、温度特性等の経時変化は特定の元素によって校正する方法を採用している。

(発明が解決しようとする課題)

従来の方法では、2層薄膜測定や2元合金薄膜測定を実施する前に、あらかじめ8～10種類の標準試料を測定する必要があり、この検査線作成の為に長時間を要していた。

本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、装置が異なっても利用できる検査線データベースを用意して、数点測定するだけで複数種の正確な膜厚測定用検査線を作成する方法であり、膜厚測定のための準備時間を短縮し、正確な膜厚測定法を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明はケイ光X線のマトリックス効果で表現される吸収係数を物理的な定数と仮定し、一度作成した検査線の傾きは装置が異なっても同等であるとして、原器で作成した膜厚とX線強度の関係をデータベース検査線とし、装置の構造が変わらない限り、これを他の全ての装置で利用するものとし、複数の無限厚試料を測定することによって校正しうることを特徴とするケイ光X線膜厚測定

用検査線作成方法。

(実施例)

以下本発明を図面に基づき具体的に説明する。従来は、第1図に示すような膜厚 x_0, x_i, x_s とX線強度 I_0, I_i, I_s 、または強度比 $R_0 = I_0, R_i, R_s = I_i$ の検査線を装置毎に作成していた。本発明においては、ある原器で I_0, I_i 、および I_s 、 x_i の関係を求めデータベース検査線とし、個々の装置では I_0 と I_i のみ測定するだけで校正し、その装置の検査線とする。 R_i と x_i の関係は、一次X線の照射面積(コリメータ・サイズ)によって限定されず、 I_0 と I_i を再測定するだけで検査線の傾き μ (吸収係数)を求め直すことができる。

この際、測定する試料を例えば、銅、ニッケル、金、錫、鉛の5種類とすると、第2図に示す実施例のように、あらかじめ用意されているデータベースが単層3種、二層2種、合金2種とすると、これら7種の検査線が作成可能となる。

(発明の効果)

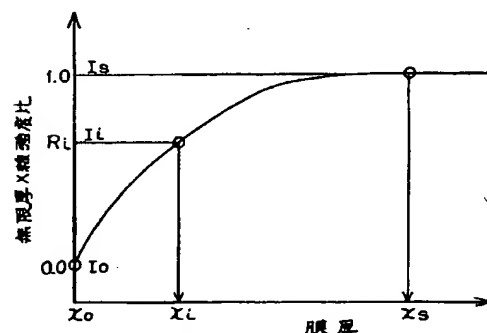
以上詳述した如く、本発明により従来の検査線法を実施する場合に比べて、検査線作成の為に標準試料の数を減らすことができ、複数個の無限厚試料を測定するだけで、予め用意されている複数種のデータベース検査線を校正し使用できることから、検査線作成に要していた時間を短縮でき、更に操作が簡単になる等、優れた効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は検査線の概念図であり、第2図は本発明の一実施例の校正用標準試料と、それにより校正可能なデータベースの種類を示す。

以 上

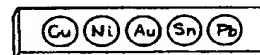
出願人 セイコー電子工業株式会社
代理人 弁理士 林 敬之 助



$$R_i = (I_i - I_0) / (I_s - I_0)$$

$$x_i = -\frac{1}{\mu} \log R_i$$

第1図



校正用標準試料

校正可能なデータベース

単層:
ex. Ni/Cu, Au/Cu, Sn/Cu etc.
二層:
ex. Au/Ni/Cu, Sn/Ni/Cu etc.
合金:
ex. Sn-Pb/Cu, Sn-Ni/Cu etc.

第2図